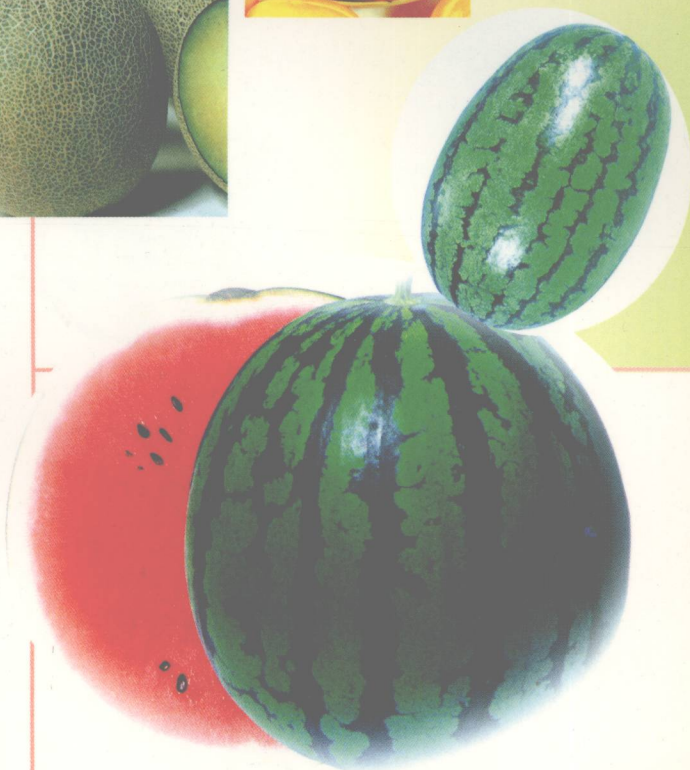


保护地蔬菜栽培系列丛书

西甜瓜保护设施栽培

范双喜 侯雷平 李梅兰 编著



中国农业大学出版社

西甜瓜保护设施栽培

范双喜 侯雷平 李梅兰 编著

中国农业大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

西甜瓜保护设施栽培/范双喜等编著. —北京: 中国农业
大学出版社, 1998. 12

ISBN 7-81002-986-X

I. 西… II. 范… III. ①西瓜-保护地栽培 ②甜瓜-保
护地栽培 IV. S65

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (98) 第 23350 号

责任编辑 刘为民 赵玉琴

封面设计 郑 川

出 版 中国农业大学出版社

经 销 新华书店

印 刷 涿州市星河印刷厂

版 次 1998 年 12 月第 1 版

印 次 1998 年 12 月第 1 次印刷

开 本 32 印张 6 千字 129

规 格 787×1 092

印 数 1~5 050

定 价: 9.00 元

内 容 简 介

西瓜甜瓜是我国人民喜食的重要瓜类作物,各地广为栽培。近年来,随着菜篮子工程建设的飞速发展和人民生活水平的不断提高,消费者对优质、多样化、超时令西瓜、甜瓜需求量骤增,传统的露地栽培及靠贮运缓解供需矛盾的方法已远不能适应市场需要。因此亟需发展西、甜瓜保护设施栽培。虽然棚室西、甜瓜栽培面积正逐步扩大,但各地技术水平参差不齐,大多仍停留在经验生产上,很难满足设施栽培所需。为此,我们吸取国内外先进技术,结合笔者近年来的研究成果,对西、甜瓜设施栽培配套技术包括适用品种选择,嫁接育苗,以温光调节为重点的小气候调控,肥水管理,病虫害综合防治,生育障碍原因分析与对策等进行了全面阐述,期望为读者提供有益的帮助。

本书立足生产实际,注重理论的先进性和技术的实用性,因此,不仅是一部较为全面的作为大专院校师生参考的专业用书,也是面向广大菜农和蔬菜技术工作者的技术指导书。

第一章 西瓜	(43)
一、西瓜	(43)
二、甜瓜	(54)
第二章 设施栽培适用品种	(64)
一、西瓜	(64)
二、甜瓜	(70)
第三章 嫁接育苗	(74)
一、西瓜嫁接育苗	(74)
二、甜瓜嫁接育苗	(85)
第四章 大小棚栽培	(92)
一、小拱棚早熟栽培	(92)

目 录

第一章 概述	(1)
第二章 适用保护设施类型、结构与建造	(3)
一、塑料中小棚	(3)
二、塑料大棚	(11)
三、节能型日光温室	(19)
第三章 设施栽培环境调节与控制	(33)
一、温度调节与控制	(33)
二、光照调节与控制	(37)
三、湿度调节与控制	(39)
四、土壤调节与控制	(40)
第四章 特征特性及对设施栽培的适应性	(43)
一、西瓜	(43)
二、甜瓜	(54)
第五章 设施栽培适用品种	(64)
一、西瓜	(64)
二、甜瓜	(70)
第六章 嫁接育苗	(74)
一、西瓜嫁接育苗	(74)
二、甜瓜嫁接育苗	(85)
第七章 大小棚栽培	(92)
一、小拱棚早熟栽培	(92)

二、塑料大棚栽培	(97)
第八章 日光温室栽培	(109)
一、日光温室无土栽培	(109)
二、日光温室栽培	(115)
第九章 病害防治	(122)
一、西瓜病害防治	(122)
二、甜瓜病害防治	(142)
第十章 虫害防治	(154)
一、温室白粉虱	(154)
二、蚜虫	(155)
三、黄守瓜	(157)
四、红蜘蛛	(158)
五、种蛆	(159)
六、潜叶蝇	(160)
七、蝼蛄	(161)
八、金龟子	(163)
九、蛴螬	(164)
十、小地老虎	(165)
第十一章 设施栽培配套综合技术	(167)
一、棚室微灌技术	(167)
二、二氧化碳施肥实用技术	(170)
三、日光温室温光调控技术	(175)
四、保护地蔬菜常见生理病害与防治	(180)
五、农药控制与无公害蔬菜生产	(183)
.....	
.....	

第一章 概 述

西瓜甜瓜均为世界重要的十大果品之一，有着悠久的栽培历史和发展潜力，是近年来面积发展较快，产量增加较多的经济作物。日本、美国及西欧等经济发达国家在稳定西瓜生产面积的同时，甜瓜面积正迅速扩大，特别是随着经济发展和人民生活水平的不断提高，市场对风味独特的餐后高档水果——优质厚皮甜瓜的需求越来越高，从而有力地促进了甜瓜生产的发展。

西瓜、甜瓜在我国分布广泛，除青藏高原外，各省市均有大面积种植，目前我国已成为世界西瓜、甜瓜主要生产国。但由于多年来各地生产形式单一，上市期集中，造成旺季价格偏低，甚至滞销；淡季缺瓜，依赖外运瓜，使得价格过高，消费者难以承受，使瓜农与消费者利益均受到影响，从而也制约了西瓜甜瓜生产的发展。

90年代以来，由于以高效节能日光温室为核心的棚舍配套栽培技术的确立，西、甜瓜保护设施栽培取得了前所未有的发展，高产、优质、高效西、甜瓜综合栽培技术的研究开发，大幅度地延长了采收期，改善了商品性状，丰富了市场供应，有力地推动了西、甜瓜生产的发展。大、中塑料棚及小拱棚春早熟栽培，特别是日光温室高效节能栽培技术的综合应用，可使我国北方地区西瓜供应期延长达5个月之久，从而使我国西瓜生产迈上了一个新台阶。

设施保护栽培技术的发展不仅延长了西、甜瓜供应期,而且拓展了种植范围,丰富了花色品种。特别是近年来日益走俏的厚皮甜瓜由于起源于非洲、中亚等大陆性气候地区,生长发育要求温暖、干燥、光照充足,昼夜温差大的环境条件,故只限于我国新疆、甘肃等西北地区种植。而东部经济发达地区则因雨量较多,光照不足,昼夜温差小,难以露地栽培。只能靠长途运输,远远不能满足消费者需求。日光温室的发展从根本上解决了这一问题,使华北、东北广大地区生产优质厚皮甜瓜成为可能。虽然这些地区冬春气温低,但晴天多,光照足,在设施保护栽培条件下,加强多层覆盖保温,完全能创造适宜甜瓜生长的温度条件。同时采用膜下滴灌,避免雨水影响;张挂反光幕,增加光照强度;人工补充二氧化碳,提高光合作用,增加干物积累,改善品质。辽宁、山东,北京等地已取得了可喜的成功,并开始推广应用。

棚室栽培西、甜瓜可充分利用空间优势,完全人工控制温湿度,严格肥水管理,综合防治病虫害,提前或延后采收,大大延长供应期,提高产量,改善品质,因而比露地栽培具有更强的抗风险能力。可以预测随着保护设施栽培技术的发展,西、甜瓜设施栽培即将在生产中发挥更大的作用。

第二章 适用保护设施类型、结构与建造

一、塑料中小棚

中小拱棚西、甜瓜栽培，由于能提前或延迟供应西、甜瓜，产量高，经济效益显著，近年来栽培面积迅速发展，已成为北方各省保护地西、甜瓜栽培的主要方式之一。

(一) 类型与结构

1. 小拱棚 小拱棚主要用细竹竿、竹片、荆条或8号铁丝、直径6~8毫米钢筋、窄型扁钢等做支架材料，在宽1.5~2.7米的畦面上，沿两侧畦埂每隔30~60厘米顺序插入上述架材，深约20~30厘米，弯成拱形骨架，高约1~1.5米，长度依栽培面积而定，骨架上覆盖一幅或二三幅塑料薄膜和草苫。小拱棚依其结构、形状和设备情况，又可分为：

(1) 拱圆形小拱棚 在栽培畦的畦面上支50~60厘米高的小拱圆架，形成拱圆形覆盖畦。也可在畦的北侧设立风障，并在棚外加盖草苫，以提高其防寒保温效果。(图2-1)。但风障与棚面夹缝容易积雪且不易清除，故生产上较少采用风障，一般只加盖草苫。草苫用稻草编织，长4.3~5米，宽1.5~1.8米，厚3~4厘米。

(2) 半拱圆形小拱棚 (改良阳畦) 它是在拱圆形小拱棚基础上发展起来的，其特点是棚的北侧有一道土墙，骨架的一端插入畦埂，另一端直接插入墙中，形成半拱圆覆盖畦，

设施保护栽培技术的发展不仅延长了西、甜瓜供应期,而且拓展了种植范围,丰富了花色品种。特别是近年来日益走俏的厚皮甜瓜,对栽培环境的要求较高,生长发育要求温暖、干燥,故只限于我国新疆、甘肃等西北地区栽培。其他地区则因雨量较多,只能靠长季节栽培。中拱棚的骨架,一般用竹竿或木杆,高1.5~1.8米,长10米,骨架的一端插入后屋面中,这种类型拱棚虽栽培面积较大,保温性能较好,但需用材料也增加(表2-1),生产上较少采用。

图 2-1 拱圆型小拱棚

棚外覆盖草苫(图2-2)。但也可以筑成有后屋面的形式,则骨架的一端插入后屋面中,这种类型拱棚虽栽培面积较大,保温性能较好,但需用材料也增加(表2-1),生产上较少采用。

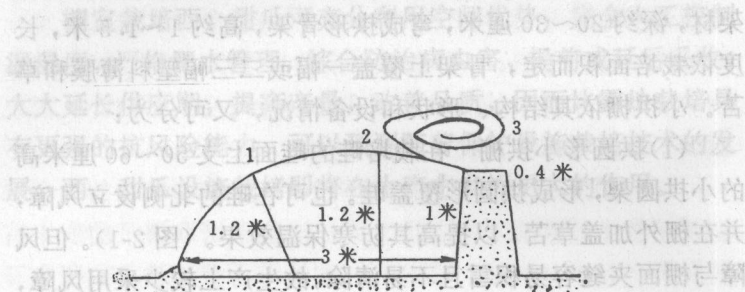


图 2-2 改良阳畦示意图

1, 2 通风口, 3 草苫

2. 中拱棚 一般宽3~7米,中高1.5~1.8米,长10米

以上。多用竹木或钢材支架，做成单柱、双柱或无柱拱棚。中拱棚主要分两种类型：

(1) 拱圆形中拱棚 多采用竹竿或钢材支架，形成拱圆形覆盖畦。棚外也可以盖草苫，一般没有加温设备，靠日光增温。这种类型的中拱棚，形式上与拱圆形小拱棚相同，但空间较大，栽培面积也较大，生产上多有采用。

(2) 半拱圆形中拱棚（薄膜日光温室） 其形式与有后屋面的改良阳畦相同，但空间较大，跨度 4.5~5 米，栽培床宽度 3.5~4 米，后墙高 1.2~1.3 米，厚 0.5 米。后屋面有檩、柁支承，进光面用细竹竿或毛竹片作拱架形成半拱圆面，拱架间距约 30 厘米，通常有三排立柱支承拱架。为使立柱与拱杆形成整体，可选用 CP₆ 的钢筋或 8 号铁丝作拉线，拉线与立柱柱顶紧紧固定。覆盖的薄膜焊成 3 片，可有上、下两道通风口，每间长 3.3 米，每间后墙留一个通风眼，走道宽 0.5 米。（图 2-3），（表 2-2）。

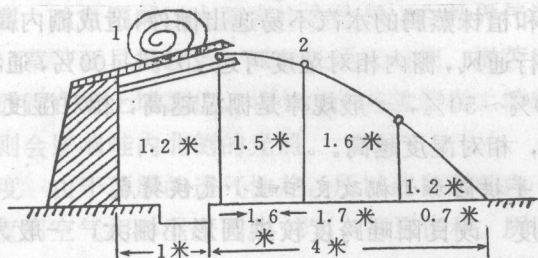


图 2-3 半拱圆形中棚示意图（薄膜日光温室）

中。圖(二) 小氣候特点

1. 拱圓形中小棚小氣候特点

(1) 温度 拱圓形中小拱棚的温度变化受薄膜特性的影响很大, 其总的变化趋势是随着外界气温的升高而增温, 因此, 存在着明显的季节温差, 而且温度日变化也大, 越是低温期日温差越大。尤其是无草苫覆盖的拱圓形小棚最为剧烈, 其次为中棚。地温的变化则比较平稳。在北京的气候条件下, 1~2 月份 10 厘米日平均地温一般为 $4\sim 5^{\circ}\text{C}$, 3 月份为 $10\sim 11^{\circ}\text{C}$, 其中中旬为 $9\sim 11^{\circ}\text{C}$, 下旬为 $14\sim 18^{\circ}\text{C}$ 。

(2) 光照 无色薄膜具有很好的透光性, 最好的薄膜透光率与玻璃近似, 可达到 90%, 一般在 80% 以上, 较差的为 70% 左右。聚氯乙烯薄膜透光率仅次于玻璃 ($85\%\sim 90\%$), 但紫外线和红外线的透过率则比玻璃多得多。聚乙烯的紫外线透过率更高一些。拱圓形小拱棚 (东西延长) 内光强度相对较高, 但不同部位的光照强度分布不均, 高处较强, 向下逐渐递减, 近地面处最弱。棚架越高, 近地面的照度越弱。

(3) 湿度 薄膜不透气, 也不透水, 因此, 棚内土壤水分蒸发和植株蒸腾的水汽不易逸出棚外, 造成棚内高温状况。如不进行通风, 棚内相对湿度可达 $70\%\sim 100\%$, 通常要比露地高 $10\%\sim 50\%$, 一般规律是棚温越高, 相对湿度越低; 棚温越低, 相对湿度越高。

2. 半拱圓形小棚改良阳畦小氣候特点

温度 改良阳畦跨度较拱圓形小棚大, 一般为 $2\sim 2.7$ 米, 畦内空间也较大, 透光量多, 又有后墙与后屋顶 (土屋面或草苫) 防寒保温, 因此, 它的性能比阳畦和拱圓形小棚要好; 日常管理也比较方便, 在外界不良天气情况下, 人可

以进入畦内作业。它的应用时期与范围也比阳畦和拱圆形小棚长一些广一些。

①气温 改良阳畦在严寒期，晴天上午10点钟揭开草苫，1小时之内，畦内气温可以增高 $7\sim 10^{\circ}\text{C}$ ，最高可上升 16°C ，在午后1~2点钟时畦温最高，以后逐渐下降。下午4~5点钟盖上草苫之后，因为棚体严密，畦内空间较大，温度下降缓慢。早晨6~7点钟畦内温度最低。严寒期阴天，一般不揭开草苫，畦温的日变化较小，可保持一定温度，畦内最低温度约在 $2\sim 3^{\circ}\text{C}$ ，昼夜温差不到 1°C 。春季阴天，外界气温较高时，仍然可以揭开草苫，畦内温差也较小，昼夜温差约 8°C ；晴天的昼夜温差为 $13\sim 19^{\circ}\text{C}$ 。

②地温 改良阳畦内的地温变化，一般和外界气温及地温的变化有关。如在北京的气候条件下，1~2月份畦内10厘米深处地温一般为 $4\sim 5^{\circ}\text{C}$ ，3月中旬为 $9\sim 11^{\circ}\text{C}$ ，下旬为 $14\sim 18^{\circ}\text{C}$ ，所以栽培早熟的西、甜瓜或者育苗，应注意多施马粪等有机肥或多进行中耕松土，还要适当控制灌水，以提高地温，促进缓苗。

③光照 改良阳畦以太阳光作为热源。在外界气温允许的情况下，草苫要早揭晚盖，以延长受光时间。揭苫后，草苫应尽量放置在靠土墙部位，切勿过分地放置在土墙前部薄膜上，否则会影响畦内北侧的光照。

④湿度 由于薄膜的透气性差，所以改良阳畦内一般湿度较高，夜间空气相对湿度可达90%，甚至饱和。所以要注意通风降湿，严寒季节要注意控制浇水，以控制病害的发展。

(三) 建造与施工

1. 场地规划 场地应为东西延长的长方形，以有利于防

寒保温，便于采光和经济利用土地及作业方便为原则。棚间距一般以前后棚不遮荫为度，棚间相距 3~4 米。棚的四周应设排水沟。棚南的风障距棚 2 米，其它风障可距棚 1~1.5 米。

2. 建造地址 拱棚应建在避风向阳的田块，以无陷坑及旧坟墓为好，以免漏水，浸塌棚基。

表 2-1 改良阳畦（无后屋面）的用料规格表

用料	规格	亩用量	备注
竹片	4 米	500 根	
柱子	115~132 厘米	150 根	
铁丝	8 号	413 米	
草苫	4 米	210 块	
农用塑料薄膜	130~150 厘米	594 米	
土墙	100 厘米高、33 厘米宽三板墙		
竹竿		150 根	用于压膜及纵向连接竹片

表 2-2 半拱圆形中拱棚（薄膜日光温室）的用料规格表

主要用料	规格	亩用量
中柱	长 181× $\varnothing$ 13.2 厘米	31 根
后柱	长 150× $\varnothing$ 8.3 厘米	31 根
前柱	长 150× $\varnothing$ 7 厘米	31 根
檩条	长 3.6 米× $\varnothing$ 13 厘米	120 根
柁	长 2.5 米× $\varnothing$ 20 厘米	31 根
竹竿	长 4 米× $\varnothing$ 3 厘米	900 根
聚乙烯农膜	0.1 毫米厚	90 千克
铁丝	8 号和 16 号	50 千克和 10 千克
蒲席	6.15 米×2.83 米	92 块
(炉灶)		(8 个)
(瓦管)		(240 节)

3. 拱圆形小拱棚的建造施工要求

(1) 做基础 确定棚的四个角,使四个角均成直角后,打下定位桩,在定位桩之间拉好定位线,并沿此线把竹竿支架的基础整平夯实。在基础中间通常每隔1米固定立起一根高约1.3米的中柱,距中柱南北两边各立一行高约1.2米边柱。

(2) 绷紧拱架 东西顺立柱走向在柱顶端拉3根8号铁丝或钢筋,两头用地锚绷紧固定好,并沿东西向每隔20~30厘米插细竹竿(下端插入南北两边基础上),上端从两边向中间弯成拱圆形,用绳捆好。同一拱架的两根竹竿,粗度应尽量相同,否则弯成拱架后两侧的高度不一致。如所用竹竿偏细,可在拱架中再续一根,拱间距不能太大,否则牢固性差,使用时风险大。有条件的地方可用宽3厘米左右的毛竹片作拱架。

(3) 盖薄膜 拱圆架做好后,架上即可覆盖薄膜,将薄膜四周搭在畦埂位置上,绷紧后用土埋好压实。薄膜上面用草苫覆盖(或不覆盖)。

(4) 防止大风吹揭棚膜,棚膜上要有压膜绳或压膜线每1米左右压一道,绷紧。棚两侧膜边要用土牢牢埋实,以埋深30厘米为宜。

4. 改良阳畦的建造施工要求

(1) 建土墙 墙高1米左右,厚50厘米,山墙最高点为1.5~1.7米。墙要牢固,顺直(参见中棚的建造)。

(2) 建棚架与后屋面 棚架的中立柱要求粗7厘米,柁粗10厘米,长1.7米,檩粗7厘米。每3.3米设一中柱及前柱。后屋面在柁檩上先用芦苇或高粱秸、玉米秸作衬底,以不漏土为度;上面再覆盖10厘米厚的干土,并用麦秸泥封固。

然后沿东西向将前柱顶端用 8 号铁丝连接固定，两头用地锚拉紧，再依次每隔 50~67 厘米插一根竹片，将竹片一端插入后屋面前檐，另一端插入畦埂，并与前柱拉线（铁丝）固定，形成半拱圆覆盖面。无后屋面者中柱也要用 8 号铁丝连结拉紧，并应将竹片上端直接插入土墙中。改良阳畦的跨度一般为 2~2.7 米。

06—(3) 覆盖塑料薄膜和草苫 覆盖的薄膜一般以采用二幅为好，以便在半拱圆面中下部留出放风口。覆膜时，两幅薄膜上一幅应压在下一幅薄膜上，膜上应每隔 1 米左右插一根压膜杆（与拉线固定）或用压膜线（固定在地锚铁丝上）压紧薄膜，以利防风。草苫应放在后屋面上或土墙上。

5. 建造中棚的施工要求

(1) 后墙、侧墙 用土砌成或打成，也可用土、砖混合建造。用土建墙有两种方法：一是在土中加 3%~5% 的麦草，混合成硬泥砌墙；二是用湿土直接打墙。土砖混合建墙是在外侧砌一层砖，里层用土砌成或打成，墙基用石头或砖砌成，高 40~60 厘米。后墙、侧墙厚 50~60 厘米，高 120 厘米。

(2) 立柱、中柱 立柱、中柱距北墙 0.6~1.2 米，柱脚埋深 40~50 厘米，底部设“柱脚石”，防止立柱下沉。中柱间隔距离通常为 3.3 米。

(3) 后屋面 长 1.0~1.4 米。在中柱与后墙上（如为土墙应设后柱）架柁，在柁上每隔 0.4~0.5 米固定一横杆（檩），檩条上铺一层芦苇、高粱秸或玉米秸，其下还可铺一层旧塑料薄膜，防止秸秆吸湿腐烂。秸秆上再铺一层 15 厘米厚土，并用麦秸泥抹平封严。

(4) 横檩 用以固定拱杆，东西向固定于立柱之上，材

料为竹竿或木杆。

(5) 拱杆 用于支撑薄膜，材料为竹竿或木杆，固定于后屋面和横梁上，下端插入畦埂，间距为 70~80 厘米，形成半拱圆覆盖面。

(6) 扣膜、压膜 棚架支好后即可覆盖塑料薄膜，多采用两幅或三幅，留上下两条或下方一条通风口，两幅薄膜接缝处应重叠 20~25 厘米。前部薄膜要留出 30 厘米左右埋入土中封棚。薄膜的两端用泥土压于侧墙上，后部也留出 30 厘米左右用泥土压于后屋面上。然后用细竹竿或塑料压膜线固定。由北京塑料十七厂生产的塑料压膜线，外形扁平，宽约 1 厘米，使用时与薄膜的接触面较大，故不易磨破薄膜。在这种线的两侧，各裹有 15 根左右的细尼龙丝，因而没有伸缩性，其拉力可达 60~70 千克，能满足固定薄膜的需要。压膜线多采用“小地锚”固定，“小地锚”是用砖块（或石块）和铁丝做成。用长约 1~1.1 米的 10~12 号粗铁丝，绑住砖块（或石块），并留 40~50 厘米长的铁丝结成环，埋在每两个拱架之间，只留出铁丝环的顶端即可。埋时用碎砖、石块和土等填紧踏实。

二、塑料大棚

塑料大棚由于各地用材、面积大小不同，有各种不同的结构。有竹、木结构的，有水泥支柱、竹木或钢筋混合结构的，有金属线材焊接支架或镀锌钢管结构的等。近几年金属线材焊接支架、镀锌钢管支架，已批量生产，用户可直接组装的塑料大棚，已在经济发达地区占主要地位，经济条件较差的地区，仍以竹木结构为主。